



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 38 25 957.5  
②2 Anmeldetag: 29. 7. 88  
④3 Offenlegungstag: 1. 2. 90

Patördenamt

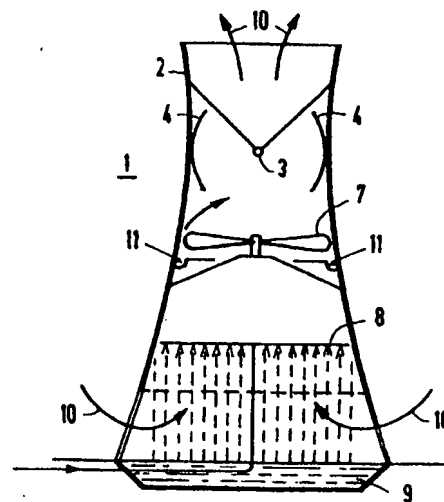
DE 3825957 A1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Meyer-Pittroff, Roland, Prof. Dr.-Ing., 8501 Eckental,  
DE

⑤4 Kühlturm mit verringerten Kühlturmschwaden

In Kühltürmen entstehen durch Auskondensieren von Wasserdampf bei Mischung mit kälterer Luft sogenannte Kühlturmschwaden. Die Bildung dieser Kühlturmschwaden ist nachteilig für den Betrieb. Der Kühlturm (1) weist vorliegend im Bereich der Schwadenbildung eine Schallquelle (3) auf, die bewirkt, daß Nässetropfen der Kühlturmschwaden koagulieren und damit abregnen.



29,35

FIG 1

DE 3825957 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kühlturm mit einem rohrförmigen Schlot, in dem eine Abregnungsanlage zum Abregnen von Kühlmittel, insbesondere Wasser, und eine Auffangvorrichtung für das abgeregnete Kühlmittel angeordnet sind und in dem ein Luftzug vorhanden ist. Kühltürme dieser Art werden konventionell in der Kraftwerkstechnik eingesetzt.

Im Innenraum eines Kühlturms, insbesondere im oberen Bereich, ergeben sich häufig Schwadenbildungen aus Nässetröpfchen des Kühlmittels. Solche Kühlturmschwaden sind nachteilig für den Betrieb und die Wirksamkeit des Kühlturms. Man sucht daher nach Möglichkeiten zur Beseitigung oder Verringerung dieser Schwaden.

Eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeitströpfchen aus einem dampf- oder gasförmigen Medium ist aus der DE-A-17 19 479 bekannt. Dort ist innerhalb eines geschlossenen Behälters, in den das dampf- oder gasförmige Medium eingeleitet wird, eine akustische Resonanzkammer angeordnet, deren Mündung mit einer Einlaß- oder einer Auslaßöffnung des Behälters eine Pfeife, also einen Schallerzeuger bildet. Bei einer Durchströmung mit dem Medium entsteht ein Infraschallgeräusch, durch das Flüssigkeitströpfchen aus dem Medium abgeschieden werden. Diese Vorrichtung kann nur eingesetzt werden, wenn eine geeignete Einlaß- oder Auslaßöffnung für das Medium vorhanden ist. Auch ist dort das zur Verfügung stehende Innenvolumen des Behälters durch die Resonanzkammer wesentlich eingeengt. Unter Umständen muß der Behälter aufgrund der beträchtlichen Größe der Resonanzkammer vergrößert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kühlturm aufzuzeigen, in dem Kühlturmschwaden verringert und die darin enthaltenen Nässetropfen zum Abregnen gebracht werden.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, daß dies möglich ist, wenn von dem bekannten Prinzip der Koagulation durch Schalleinwirkung Gebrauch gemacht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem Kühlturm dadurch gelöst, daß in seinem Innenraum im Bereich von Schwadenbildungen eine Schallquelle angeordnet ist, um Nässetropfen der dort gegebenenfalls befindlichen Kühlturmschwaden zum Koagulieren und damit zum Abregnen zu bringen.

Auf diese Weise ist mit einfachen Mitteln ein Abregnen der Kühlturmschwaden möglich.

Bauliche Veränderungen am Kühlturm sind nicht notwendig. Die eingebrachte Schallquelle arbeitet darüber hinaus verschleiß- und wartungsfrei.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Kühlturm mit eingebrachter Schallquelle im Längsschnitt,

Fig. 2 einen weiteren Kühlturm im Längsschnitt und

Fig. 3 den Kühlturm aus Fig. 2 im Querschnitt.

In Fig. 1 ist ein an sich bekannter Kühlturm 1 für ein Kraftwerk im Längsschnitt gezeigt. Er besteht aus einem Schlot 2, in dessen unterer Hälfte eine Abregnungsanlage 8 angeordnet ist, von der aus ein Kühlmittel, insbesondere Wasser, entgegen eines im Kühlturm 1 vorhandenen Luftzugs 10 in eine Auffangvorrichtung 9

abgerechnet wird. Dieser Naßkühlteil 8, 9 kann mit anderen Kühlsystemen, z.B. Trockenkühlsystemen, gekoppelt sein. Dabei kann die im Kühlturm 1 vorhandene Luftströmung durch den natürlichen Luftzug 10 oder durch Fremdbelüftung hervorgerufen sein.

Im oberen Teil des Kühlturmes 1 entstehen durch Auskondensieren von Wasserdampf bei Mischung mit kälterer Luft sogenannte Kühlturmschwaden. Diese Schwadenbildungen bestehen aus Nässetröpfchen. In diesem Bereich ist nun hier speziell eine Schallquelle 3 angeordnet und z.B. durch (nicht näher bezeichnet) Haltestäbe zentral gehalten. Durch Abgabe von Schallwellen geeigneter Frequenz und Amplitude werden die flüssigen (oder auch gegebenenfalls vorhandene feste) Partikel in den Kühlturmschwaden, die einem gasförmigen Medium gleichzusetzen sind, in merkliche Bewegung versetzt. Durch diese Bewegung stoßen die Partikel oder die Nässetröpfchen zusammen und koagulieren. Es bilden sich dabei größere Tropfen, deren Masse so groß wird, daß sie abregnen. So wird bewirkt, daß die Kühlturmschwaden verschwinden oder zumindest verkleinert werden. Als Frequenzbereich der Schallquelle kommt hier insbesondere ein Bereich von 1000 bis 4000 Hz in Betracht. Die Frequenz kann im Hörbereich des menschlichen Ohres oder auch darüber liegen.

Besonders intensiv ist der Koagulationsvorgang im Falle stehender Schallwellen. Zweckmäßigerweise ist hierzu in geeignetem Abstand von der Schallquelle 3 eine ringförmige Reflexionswand 4 angeordnet. Die Schallquelle 3 befindet sich in ihrem Zentrum. Die Reflexionswand 4 ist bevorzugt um das Zentrum gewölbt. Durch diese Anordnung wird die Ausbildung stehender Wellen gefördert.

Es ist weiterhin günstig, wenn unterhalb der Schallquelle 3 ein mit einem Antrieb versehener Rotor 7 angeordnet ist. Durch den Rotor 7 wird der Luftzug 10 im Kühlturm 1 verstärkt. Seine Form und Drehzahl sind so bemessen, daß die abregnenden Nässetropfen eingefangen und nach außen geschleudert werden, wo sie geeignet aufgefangen werden. Dies kann z.B. durch Rinnen 11 erfolgen, die an der Innenwand des Kühlturmes 1 ringförmig angeordnet sind.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführung eines Kühlturms 1 gezeigt. Ein Schnitt durch den oberen Teil mit Blick entlang der Linie III-III ist in Fig. 3 gezeigt. In Fig. 3 ist der Kühlturm 1 also im Querschnitt zu sehen. Sein kreisförmiger Querschnitt ist hier in parallele Schallbahnen 5 aufgeteilt. Die parallelen Schallbahnen 5 werden einerseits durch zueinander parallele, senkrechte Trennwände 12 und andererseits durch dazu senkrechte, die Trennwände 12 verbundene Endseitenwände 3a, 4a und/oder 3b, 4b gebildet. Die Endseitenwände der Schallbahnen 5 werden also jeweils von einer flächenhaften Schallquelle 3a und einer Reflexionswand 4a und/oder von zwei flächenhaften Schallquellen 3b gebildet. Die Längen der Schallbahnen 5 sowie die Frequenzen der Schallquellen 3a, 3b sind so bemessen, daß in horizontaler Richtung stehende Schallwellen erzeugt werden, wobei eine Synchronisierung zwischen zwei gegenüberliegenden Schallquellen 3b vorgesehen ist. Die aus Fig. 2 entnehmbare Höhe der die Schallbahnen 5 bildenden Trennwände 12 ist unter Berücksichtigung von Druckverlust und Abscheidewirkung bemessen.

Wie in Fig. 2 zu sehen ist, ist vorteilhafterweise unterhalb der Schallquelle 3a eine Jalousie 6, die nach Art von waagerechten Rinnen ausgebildet ist, angeordnet. Durch diese Jalousie 6 werden herabregnende koagulierte Tropfen, die durch Verdunstung der aufsteigenden

Luft Wärme entziehen und dadurch den Kühlturmzug verringern, aufzufangen. Sie werden über eine gemeinsame Ableitung 13 zur Auffangeinrichtung 9 abgeleitet.

## Patentansprüche

5

1. Kühlturm (1) mit einem rohrförmigen Schlot (2), in dem eine Abregnungsanlage (8) zum Abregnen von Kühlmittel, insbesondere Wasser, und eine Auffangvorrichtung (9) für das abgeregnete Kühlmittel angeordnet sind und in dem ein Luftzug (10) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in seinem Innenraum im Bereich von Schwadenbildungen eine Schallquelle (3, 3a, 3b) angeordnet ist, um Nässetropfen der dort gegebenenfalls befindlichen Kühlturmschwaden zum Koagulieren und damit zum Abregnen zu bringen. 10
2. Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in vorgegebenem Abstand von der Schallquelle (3, 3a, 3b) eine Reflexionswand (4, 4a) angeordnet ist, insbesondere zur Erzeugung stehender Schallwellen. 20
3. Kühlturm nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionswand (4) ringförmig ausgebildet ist, wobei die Schallquelle (3) bevorzugt im Zentrum der Reflexionswand (4) angeordnet ist. 25
4. Kühlturm nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in seinem Innenraum mindestens zwei parallele senkrechte Trennwände (12) angeordnet sind, zwischen denen an einer senkrechten Endseite eine wandförmige Schallquelle (3a) und zwischen den an der gegenüberliegenden Endseite eine senkrechte Reflexionswand (4a) angeordnet ist, wodurch zwischen der Schallquelle (3a) und der Reflexionswand (4a) eine Schallbahn (5) gebildet wird. 30 35
5. Kühlturm nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in seinem Innenraum mindestens zwei parallele senkrechte Trennwände (12) angeordnet sind, an deren beiden Endseiten wandförmige Schallquellen (3b) angeordnet sind, wodurch zwischen den Schallquellen (3b) eine Schallbahn (5) gebildet wird. 40
6. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Schallquelle (3, 3a, 3b) eine Jalousie (6) nach Art von waagerechten Rinnen angeordnet ist, die bevorzugt mit einer gemeinsamen Ableitung (13) versehen ist, die in die Auffangvorrichtung (9) führt. 45
7. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Schallquelle (3) ein mit einem Antrieb versehener Rotor (7) vorgesehen ist. 50
8. Kühlturm nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Rotors (7) eine Rinne (11) zum Auffangen von Kühlmittel angeordnet ist. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

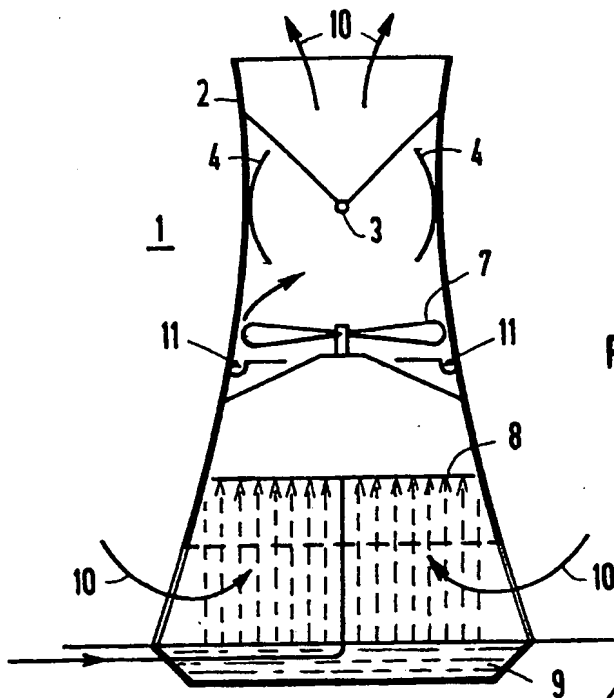


FIG 1

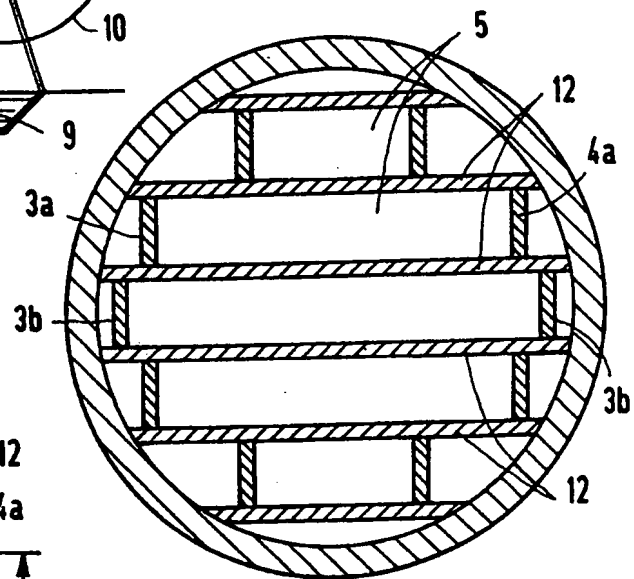


FIG 3

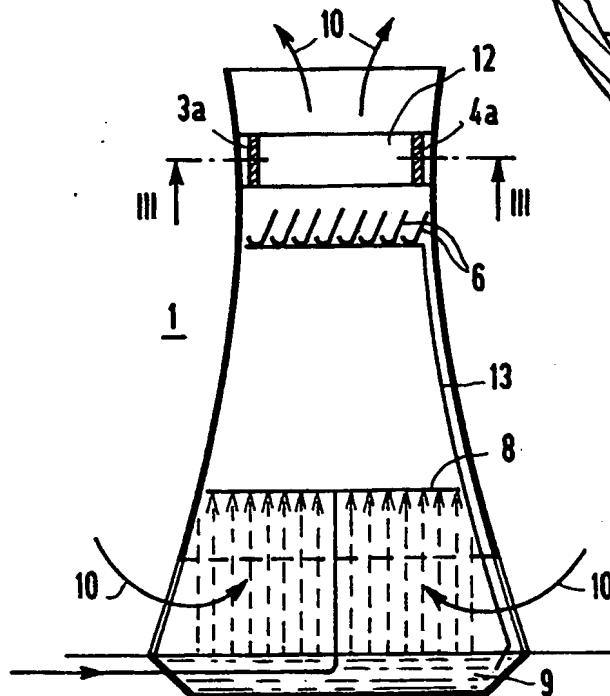


FIG 2